



## KAJIAN INTRODUKSI RHIZOBAKTERIA *PSEUDOMONAD FLUORESCENS* TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI CABAI DI LAPANG

Yenny Wuryandari, Sri Wiyatiningsih, Agus Sulistyono

### ABSTRAK

Penggunaan rhizobakteria PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dapat menghambat pertumbuhan patogen maupun mengimbas ketahanan tanaman atau memacu pertumbuhan tanaman. Dari hasil penelitian sebelumnya telah diperoleh bakteri rizosfer dari kelompok *pseudomonad fluorescens* yang telah dapat menghambat perkembangan penyakit layu *R. solanacearum* dan mampu memacu pertumbuhan tanaman tomat dan tembakau. Tujuan penelitian untuk mengkaji beberapa rizobakteri *Pseudomonad fluorescens* dalam memacu pertumbuhan dan produksi cabai pada tingkat lapang. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yaitu yang terdiri dari 3 perlakuan. Ketiga perlakuan tersebut adalah jenis isolat rhizobakteria *pseudomonad fluorescens* terdiri atas Pf 122, Pf 160, dan Pf B. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, pada hasil panen buah cabai baik jumlah, berat basah maupun berat kering buah yang diperlakukan dengan rhizobakteria *pseudomonad fluorescens* Pf 122 terlihat lebih banyak dibandingkan kontrol kemudian diikuti Pf 160. Adapun hasil pengamatan terhadap produksi pada tanaman cabai yang diperlakukan dengan Pf B menunjukkan hasil yang tidak berbeda dengan kontrol. Hasil jumlah buah, berat basah buah, dan berat kering buah pada bibit cabai yang diperlakukan dengan *pseudomonad fluorescens* menunjukkan bahwa perlakuan dengan Pf122 menunjukkan hasil terbaik. Rata-rata jumlah buah, berat basah dan berat kering buah per tanaman yang terbanyak adalah perlakuan dengan Pf122, hal ini sesuai dengan hasil pada perlakuan di Rumah kaca pada penelitian sebelumnya. Keadaan tersebut menunjukkan bahwa perendaman akar dengan rhizobakteria *pseudomonad fluorescens* Pf122 mampu memacu pertumbuhan dan produksi cabai di lapang

**Kata kunci:** induksi, rhizobakteria, produksi

### PENDAHULUAN

Pengendalian hayati dapat meningkatkan hasil dengan menekan atau merusak inokulum patogen, melindungi tanaman melawan infeksi, dan meningkatkan kemampuan tanaman untuk tahan terhadap patogen atau mengimbas ketahanan tanaman. Mikroorganisme akan menghadang atau menolak patogen pada akar. Pengendalian hayati dengan mikroorganisme yang bermanfaat akan memacu pertumbuhan akar, akar menjadi lebih banyak (Podile & Kishore, 2007).

Di antara *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR), *pseudomonad fluorescens* mendapat banyak perhatian. Strain dari *pseudomonad fluorescens* tertentu menunjukkan kemampuannya dalam menekan perkembangan beberapa penyakit tumbuhan yang disebabkan oleh patogen dan memacu pertumbuhan tanaman (Fukui *et al.*, 1994; Raaijmakers *et al.*, 1995; Schippers, 1992). Pada umumnya *pseudomonad fluorescens* yang telah diuji berasal dari kelompok *P. fluorescens* dan *P. putida* (Stolp & Gadkari, 1981).

Banyak kelebihan yang dimiliki oleh bakteri *pseudomonad fluorescens* sebagai agensi pengendali biologi yang potensial yaitu antara lain; 1).Kebutuhan nutrisi yang mudah, 2).Pengkoloni akar yang efektif, 3).Menghasilkan berbagai macam senyawa penghambat, 4).Dapat mengimbas ketahanan tanaman. *Pseudomonad fluorescens* dapat menekan patogen secara tidak langsung dengan mengimbas ketahanan tanaman (Liu *et al.*, 1995; Van Peer *et al.*, 1991). Kelompok bakteri *pseudomonad fluorescens* ini ada juga yang menghasilkan zat tumbuh atau mengimbas tanaman sehingga tahan terhadap patogen tertentu (Arshad & Frankenberger, 1993; Kloepper, 1993). Mikroorganisme tanah yang dapat melarutkan fosfat memegang peranan dalam memperbaiki tanaman. Mikroorganisme tanah juga mungkin membebaskan fosfat anorganik yang dapat larut ke dalam tanah. Salah satu cara untuk memperbaiki defisiensi fosfor pada tanaman adalah dengan inokulasi tanah dengan mikroorganisme pelarut fosfat. Salah satu bakteri yang merupakan pelarut potensial dari fosfat adalah *Pseudomonas* (Rao, S. 1994). Banyak genus bakteri, salah satu diantaranya adalah *Pseudomonas*, menghasilkan suatu senyawa giberelin dan yang serupa giberelin yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman. Bakteri ini juga mempengaruhi perkembangan rambut akar, sekresi getah, perkembangan akar lateral tanaman.

Dari hasil penelitian sebelumnya telah diperoleh bakteri rizosfer dari kelompok *pseudomonad fluorescens* yang telah dapat menghambat perkembangan penyakit layu *R. solanacearum* dan mampu memacu pertumbuhan tanaman tomat dan tembakau. Dengan dasar tersebut, maka sangat perlu melakukan pengujian



lebih jauh dengan memanfaatkan rizobakteri *Pseudomonad fluorescens* untuk menginduksi ketahanan tanaman cabai terhadap penyakit utama layu *R. solanacearum* dan *F. oxysporum* di lapang sehingga produksi cabai dapat meningkat.

## METODE PENELITIAN

### BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di lahan persawahan yang telah biasa ditanami tanaman Solanaceae yang sering menunjukkan gejala layu kompleks.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan. Ketiga perlakuan tersebut adalah jenis isolat rhizobakteria *pseudomonad fluorescens* terdiri atas Pf 122, Pf 160, dan Pf B. Setiap perlakuan terdapat tiga ulangan, dan setiap ulangan ada enam tanaman. Perlakuan kontrol sebagai pembanding yaitu tanaman cabai tanpa perlakuan dengan *pseudomonad fluorescens*.

Rhizobakteria *Pseudomonad fluorescens* (dua isolat *pseudomonad fluorescens* yang menunjukkan hasil terbaik pada uji di Green House pada Penelitian Hibah Stranas Dikti 2012) ditumbuhkan pada medium King's B miring dan disuspensikan dalam akuades pada konsentrasi  $10^{10}$  cfu/ml. Bibit cabai yang berumur 40 hari dicelup akarnya dalam suspensi rhizobakteria *pseudomonad fluorescens* selama 30 menit kemudian ditanam. Pembanding negatif terdiri atas bibit cabai yang dicelup dalam air steril selama 30 menit dan ditanam di lahan.. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali. Pengamatan terhadap pertumbuhan atau produksi cabai dilakukan pada tanaman yang masih tetap hidup setelah masa inkubasi 35 hari. Selanjutnya pengamatan terhadap produksi tanaman dilakukan dengan parameter pengamatan antara lain: jumlah buah berat basah, dan berat kering buah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada uji pengaruh introduksi rhizobakteri *pseudomonad fluorescens* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai di lapang, konsentrasi yang digunakan adalah  $10^{10}$  CFU/ml (Gambar 1). Suspensi bakteri tersebut digunakan untuk perendaman pada bibit tanaman cabai yang berumur 30 hari (Gambar 2). Perendaman dilakukan selama 30 menit. Bibit yang telah diperlakukan dengan rhizobakteri *pseudomonad fluorescens* selanjutnya ditanam di lahan yang telah dipersiapkan (Gambar 3).



Gambar 1. Suspensi bakteri *Pseudomonad fluorescens* dengan konsentrasi  $10^{10}$  CFU/ml siap diaplikasikan ke tanaman cabai



SEMINAR HASIL PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT YANG DIDANAI  
DP2M DIKTI, RISTEK, KKP3T, KPDT, PEMDA DAN UPNVJ TAHUN 2013  
Surabaya, 10 – 11 Desember 2013  
Diselenggarakan Oleh LPPM – UPN “Veteran” Jawa Timur



Gambar 2. Bibit cabai yang diperlakukan dengan perendaman menggunakan *Pseudomonad fluorescens*



Gambar 3. Bibit tanaman cabai yang telah diperlakukan dengan *pseudomonad fluorescens* ditanam di lahan

Pengamatan terhadap pertumbuhan tanaman cabai yang dilakukan saat panen meliputi jumlah buah, berat basah buah, dan berat kering buah. Pertumbuhan dan produksi tanaman cabai pada umur 60 hari terlihat pada Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4. Pertumbuhan tanaman cabai pada umur 60 hari pada kontrol (kiri) dan yang diperlakukan dengan PF B (kanan)





**SEMINAR HASIL PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT YANG DIDANAI  
DP2M DIKTI, RISTEK, KKP3T, KPDT, PEMDA DAN UPNVJ TAHUN 2013**  
Surabaya, 10 – 11 Desember 2013  
Diselenggarakan Oleh LPPM – UPN “Veteran” Jawa Timur



Gambar 5. Pertumbuhan tanaman cabai pada umur 60 hari pada Pf 122 (kiri) dan yang diperlakukan dengan PF 160 (kanan)

Apabila ditinjau dari pertumbuhan tanaman cabai yang diperlakukan dengan rhizobacteria *pseudomonad fluorescens*, terlihat tanaman cabai yang diperlakukan dengan Pf 122 paling baik dibandingkan dengan kontrol, kemudian diikuti yang diperlakukan dengan Pf 160. Adapun perlakuan dengan Pf B tidak berbeda dengan kontrol. Hasil pengamatan terhadap produksi yang meliputi jumlah buah, berat basah buah, dan berat kering buah terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata jumlah buah, berat basah buah dan berat kering buah  
Panen pertama pada tanaman cabai yang diperlakukan dengan  
*rhizobacteria pseudomonad fluorescens*

No	Perlakuan	Jumlah buah	Berat basah buah	Berat buah kering
1	kontrol	4,17	18,84	2,61
2	Pf B	3,17	13,70	1,96
3	Pf 122	17,5	98,31	14,68
4	Pf 160	10,5	59,70	8,83

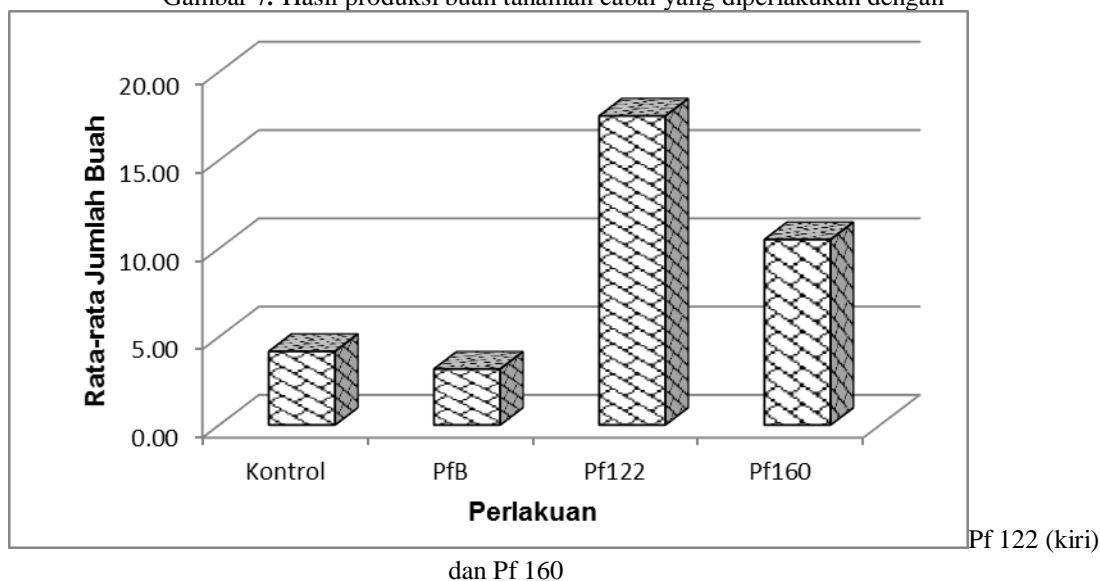
Hasil panen buah cabai pada panen pertama dari masing-masing tanaman cabai yang diperlakukan dengan perendaman bibit cabai besar menggunakan rhizobacteria *pseudomonad fluorescens* terlihat pada Gambar 6 dan Gambar 7. Pada hasil panen buah pertama pada tanaman cabai baik jumlah, berat basah maupun berat kering buah yang diperlakukan dengan rhizobacteria *pseudomonad fluorescens* Pf 122 terlihat lebih banyak dibandingkan kontrol kemudian diikuti Pf 160 (Gambar 8, 9 dan 10). Adapun hasil pengamatan terhadap produksi pada tanaman cabai yang diperlakukan dengan Pf B menunjukkan hasil yang tidak berbeda dengan kontrol.



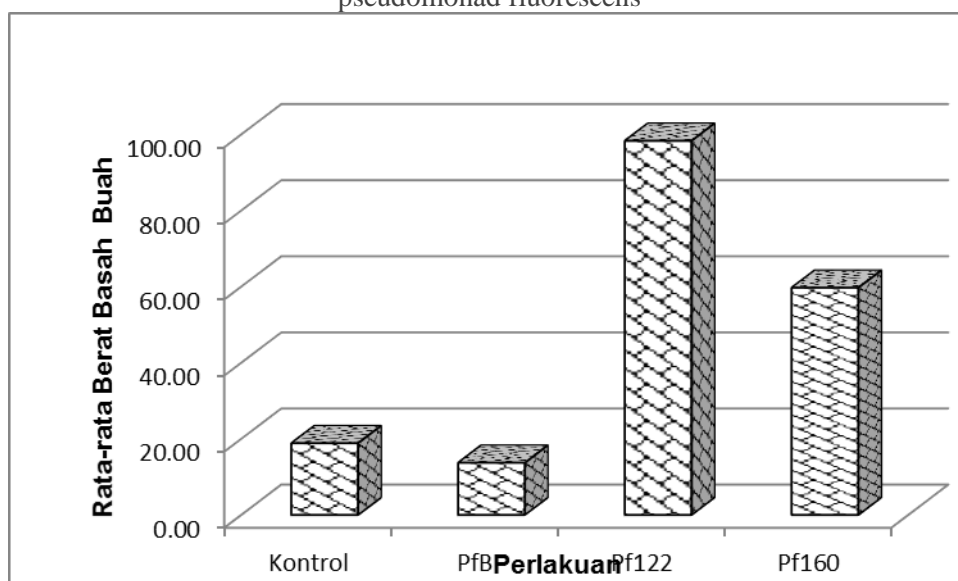
Gambar 6. Hasil produksi buah tanaman cabai pada kontrol (kiri) dan yang diperlakukan dengan Pf B (kanan)



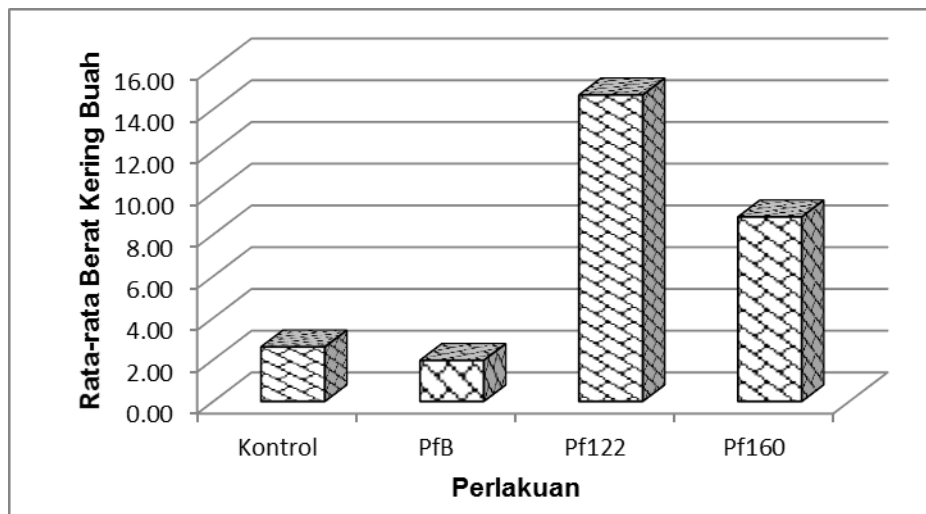
Gambar 7. Hasil produksi buah tanaman cabai yang diperlakukan dengan



Gambar 8. Rata-rata jumlah buah cabai pada panen pertama setelah diperlakukan dengan *pseudomonad fluorescens*



Gambar 9. Rata-rata berat basah cabai pada panen pertama setelah diperlakukan dengan *pseudomonad fluorescens*



Gambar 10. Rata-rata berat kering buah cabai pada panen pertama setelah diperlakukan dengan pseudomonad fluorescens

Apabila memperhatikan hasil jumlah buah, berat basah buah, dan berat kering buah pada panen pertama pada bibit cabai yang diperlakukan dengan pseudomonad fluorescens menunjukkan bahwa perlakuan dengan Pf122 menunjukkan hasil terbaik. Rata-rata jumlah buah, berat basah dan berat kering buah per tanaman yang terbanyak adalah perlakuan dengan Pf122, hal ini sesuai dengan hasil pada perlakuan di Rumah kaca. Keadaan tersebut menunjukkan bahwa perendaman akar dengan rhizobacteria pseudomonad fluorescens Pf122 mampu memacu pertumbuhan tanaman cabai di lapang. Dengan perendaman dengan Pf122, akar akan terkolonisasi Pf122 dan akar akar lebih banyak. Selain itu Rhizobacteria pseudomonad fluorescens Pf122 pada akar akan membantu pengikatan fosfor bagi tanaman, sehingga pertumbuhan akan semakin terpacu. Selain itu kemungkinan Rhizobacteria pseudomonad fluorescens Pf122 menghasilkan hormon pertumbuhan yang memacu pertumbuhan tanaman cabai. Hal tersebut seperti pendapat Podile & Kishore, (2007), Mikroorganisme akan menghadang atau menolak pathogen pada akar. Pengendalian hayati dengan mikroorganisme yang bermanfaat akan memacu pertumbuhan akar, akar menjadi lebih banyak

Mikroorganisme tanah yang dapat melarutkan fosfat memegang peranan dalam memperbaiki tanaman. Mikroorganisme tanah juga mungkin membebaskan fosfat anorganik yang dapat larut ke dalam tanah. Salah satu cara untuk memperbaiki defisiensi fosfor pada tanaman adalah dengan inokulasi tanah dengan mikroorganismepelarut fosfat. Salah satu bakteri yang merupakan pelarut potensial dari fosfat adalah Pseudomonas (Rao, S. 1994). Banyak genus bakteri, salah satu diantaranya adalah Pseudomonas, menghasilkan suatu senyawa giberelin dan yang serupa giberelin yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman. Bakteri ini juga mempengaruhi perkembangan rambut akar, sekresi getah, perkembangan akar lateral tanaman.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Introduksi Pf 122 paling baik memacu pertumbuhan dan produks cabai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arshad, M. & Frankenberger W.T.Jr. 1993. Microbial Production of Plant Growth Regulators.p.307-348. In: Metting Jr, F.B. (ed.). *Soil Microbial Ecology. Application in Agricultural and Environmental Management*. Marcel Dekker, Inc. New York.



- Fukui, R., Schroth, M.N., Hendson, M. & Hancock, J.G. 1994. Interaction between Strain of *Pseudomonas* in Sugar Beet Spermosphere and Their Relationship to Pericarp Colonization by *Pythium ultimum* in Soil. *Phytopathology* 84: 1330-1332.
- Kloepper, J. W., 1993. Plant Growth Promoting Rhizobacteria as Biological Control Agents. In : F. B. Metting (eds.). *Soil Microbial Ecology. Applications in Agricultural and Environmental Management*. Jr. Marcel Dekker. New York. 255-268
- Liu, L., Kloepper, J.W., & Tuzun, S. 1995. Induction of Systemic Resistance in Cucumber by Plant Growth Promoting Rhizobacteria : Duration of Protection and Effect of Host Resistance on Protection and Root Colonization. *Phytopathology* 85: 1064-1068.
- Podile, A.R. and Kishore, G.K. 2007. Plant Growth-Promoting Rhizobacteria.p. 195-230. In : Nanamanickam, S.S. (ed.). *Plan-Associated Bacteria*. Springer Saddler, G.S.,2005.*Management of Bacterial Wilt Disease*. p.121-132. In: In : Allen, C., Prior, P., Hayward, A.C. *Bacterial Wilt Disease and the Ralstonia solanacearum Species Complex*. The American Phytopathological Society Press.
- Raaijmakers, J.M., Leeman, M., Van Oorschot, M.M.P., Van der Sluis, I., Schipper, B., & Bakker, P.A.H.M. 1995. Dose-response relationships in biological control of fusarium wilt of radish by *Pseudomonas* spp. *Phytopathology* 85: 1075-1081.
- Rao,S,N.S. 1994. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman* (edisi kedua). Universitas Indonesia Press. 351 hal.
- Saddler, G.S.,2005.*Management of Bacterial Wilt Disease*. p.121-132. In: In : Allen, C., Prior, P., Hayward, A.C. *Bacterial Wilt Disease and the Ralstonia solanacearum Species Complex*. The American Phytopathological Society Press.
- Stolp, H & Gadkari, D. 1981. Nonpathogenic Members of The Genus *Pseudomonas*.p . 723-729. In: Starr, M.P. (eds.). *The Prokaryotes A Handbook On Habitats, Isolation and Identification of Bacteria: Phytopathogenic Bacteria*. University of California, New York. Schippers, B. 1992. Prospects for management of natural suppressiveness to control soilborne pathogens. p.21-34. In: Tjamos, E.C., Papaviras,G.C. & Cook, R.L.(eds.). *Biological control of plant diseases. Progress and challenges for the future*. Plenum Press, New York & London.
- Van Peer, Rniermann, G.J.,and Schippers, B.1991. Induced Resistanceand phytoalexin accumulation in biological control of Fusarium wilt of carnation by *Pseudomonas* sp.Strain WCS417r.*Phytopathology* 81:728-734
- Wuryandari, Y; Purnawati, A.; Arwiyanto, T; Hadisutrisno, B. 2007. Pengaruh *Pseudomonad fluorescens* Terhadap Perkembangan Penyakit Layu *Ralstonia solanacearum* di Rumah kaca. *Jurnal Saintek Kopertis Wilayah VII. Jawa Timur*. Vol.4. No.2: 48-52.
- Wuryandari, Y; Purnawati,A.;Arwiyanto,T; Hadisutrisno, B. 2008a..Kemampuan Antagonistik Beberapa Isolat *Pseudomonad fluorescens* Terhadap Bakteri *Ralstonia solanacearum* Penyebab Penyakit Layu Pada Tanaman Tomat. *Jurnal Pengendalian Hayati. Univ Jember*.Vol. 1. No.1 : 1-5.